

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-67242

(43) 公開日 平成8年(1996) 3月12日

(51) Int. Cl.<sup>6</sup>

B 6 0 T 13/66

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

Z 7222-3J

審査請求 未請求 請求項の数15 O L (全 10 頁)

(21) 出願番号 特願平7-217603

(22) 出願日 平成7年(1995) 8月25日

(31) 優先権主張番号 P 4 4 3 0 1 6 8 . 5

(32) 優先日 1994年 8月25日

(33) 優先権主張国 ドイツ (DE)

(71) 出願人 390023711

ローベルト ボツシュ ゲゼルシャフト

ミット ベシュレンクテル ハフツング

ROBERT BOSCH GESELL

SCHAFT MIT BESCHRAN

KTER HAFTUNG

ドイツ連邦共和国 シュツツガルト

(番地なし)

(72) 発明者 アンドレアス ケルナー

ドイツ連邦共和国 タム カールーマンメ

レーシュトラーセ 9

(74) 代理人 弁理士 矢野 敏雄 (外2名)

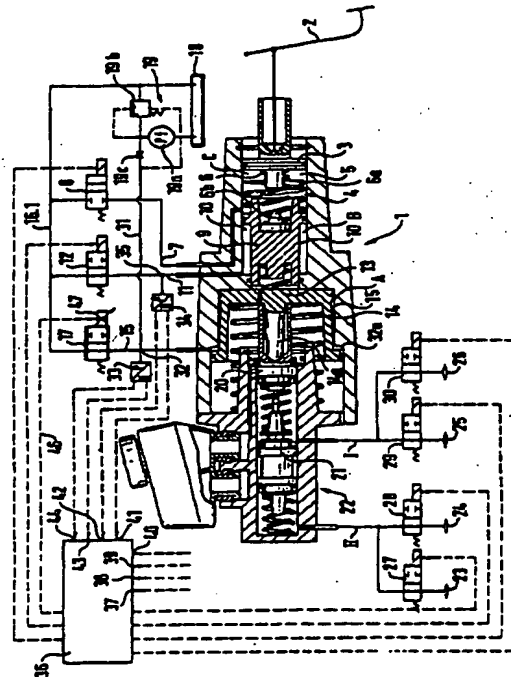
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 車両ブレーキ装置

(57) 【要約】

【課題】 マルチポジション—方向制御弁によって生じ得る欠点 (詰まりの影響) を解消すること。

【解決手段】 バルブ装置を、通常最も大きな通流横断面を有するスロットルバルブとして構成し、ブースタチャンバを圧力導管と永続的に接続する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 ホイールブレーキシリンダに制動圧を供給するためのマスタシリンダと、  
 ハイドロリックブレーキブースタと、  
 ハイドロリックエネルギー源と、  
 前記エネルギー源の故障の際にブースタピストンを緊急シフトするブレーキペダルと、  
 距離変位シミュレータと、  
 電子制御可能なバルブ装置と、  
 センサ(34, 34a, 64)と、  
 電子制御装置とを有しており、  
 前記ハイドロリックブレーキブースタは、前記マスタシリンダの操作のために当該マスタシリンダに配設され、ブースタチャンバ内でマスタシリンダ方向にシフト可能なブースタピストンを有しており、  
 前記ハイドロリックエネルギー源は、ブースタピストンの油圧シフトのためのブースタチャンバに対するブースト圧生成のためのリザーブタンクとポンプとバルブ手段と、圧力導管を有しており、  
 前記距離変位シミュレータは、ブレーキペダルとブースタピストンの間に配設され、ブレーキブーストモード期間中に圧縮され得るシミュレータスプリングを有しており、  
 前記電子制御可能なバルブ装置は圧力導管に接続されており、該バルブ装置からはブースタチャンバ内のブースト圧を調整するために還流導管がリザーブタンクに接続されており、  
 前記センサ(34, 34a, 64)は、ブレーキペダルの操作に依存して電気的信号量を送出するためにブレーキペダルを用いて調整可能であり、  
 前記電子制御装置は、ブレーキペダルが操作された際に前記バルブ装置の電子制御を行うために前記センサに接続されている、車両ブレーキ装置において、  
 前記バルブ装置は通常は最も広い流通横断面積を有するスロットルバルブ(17, 48, 49, 63)として構成されており、前記ブースタチャンバ(15)は、圧力導管(31)と永続的に接続されていることを特徴とする、車両ブレーキ装置。

【請求項2】 前記スロットルバルブ(17, 48, 49, 65)は、磁気コイル(47)を備えたプロポーショナルソレノイドバルブとして構成されており、前記磁気コイル(47)は励磁の際にスロットルバルブ(17, 48, 49, 65)の流通面積を狭くするための調整力を生成する、請求項1記載の車両ブレーキ装置。

【請求項3】 前記制御装置(39)は、車両ブレーキ装置と共働する少なくとも1つの圧力センサ(33, 92, 93)に接続されており、さらに磁気コイル(47)を介してスロットルバルブ(17, 48, 49, 65)を制御する圧力制御器を形成するように構成されている、請求項1又は2記載の車両ブレーキ装置。

【請求項4】 前記スロットルバルブ(17, 48)は、スロットル体(52)を有し、該スロットル体(52)は、円錐状部として構成され、圧力導管(31)に接続されたバルブシート(53)に対して磁気コイル(47)を用いて圧力導管(31)内で設定可能な圧力に抗して移動可能である、請求項1～3いずれか1項記載の車両ブレーキ装置。

【請求項5】 前記スロットルバルブ(17, 48)は環状のバルブシート(53)を有し、前記スロットル体(52)は流通面積を制限するために環状のバルブシート(53)内部に挿入可能である、請求項4記載の車両ブレーキ装置。

【請求項6】 前記スロットルバルブ(49)は、スロットル体(59)としてのスライディングバルブを有し、該スライディングバルブはスロットルバルブ(49)の流通面積を変化させるために環状の孔縁部から始まるケーシング孔部(60)に対して移動可能である、請求項1～3いずれか1項記載の車両ブレーキ装置。

【請求項7】 前記スロットルバルブ(63)は、スロットル体として軸方向作用力を補償するハイドロリックピストンヘッド(68)と、第1のピストン(66)とピストンロッド(69)と第2のピストン(67)とを有し、前記第2のピストン(67)の直径は第1のピストン(66)と同じ大きさであり、前記第2のピストン(67)は磁気コイル(47)の励磁下で、圧力導管(31)に接続しているインレットチャンバ(72)に接する環状肩部(71)を形成するために移動可能である、請求項1～3いずれか1項に記載の車両ブレーキ装置。

【請求項8】 ブースタチャンバ(15)と接続された圧力センサ(33)が配設され、該センサはブースタチャンバ内で発生した圧力に依存して2つの冗長的信号を送出するように構成されている、請求項3～7いずれか1項記載の車両ブレーキ装置。

【請求項9】 車両ブレーキ装置と接続されている圧力センサ(92, 93)は、マスタブレーキシリンダ(22)と接続する制動圧センサとして構成されている、請求項3～7いずれか1項記載の車両ブレーキ装置。

【請求項10】 前記マスタシリンダ(22)は、2つのブレーキ経路(I, II)への制動圧供給のために構成されており、前記2つのブレーキ経路(I, II)の各々に別個の圧力センサ(92, 93)が接続されている、請求項9記載の車両ブレーキ装置。

【請求項11】 距離変位センサ(4)はブースタピストン(14)に対して同軸的に位置する環状チャンバ(5)内で、ブレーキペダル側にはペダルピストン(3)を有し、ブースタピストン側にはピストン(9)を有し、さらに前記2つのピストン(3, 9)の間で少なくとも1つのシミュレータスプリング(6, 6a, 6b)を有し、前記チャンバ(5)と還流導管(16)。

1)との間に、補助パワーブレーキ作動時に閉鎖可能なソレノイドバルブ(8)が配設されている、請求項1~10いずれか1項記載の車両ブレーキ装置。

【請求項12】 前記ピストン(9)はシミュレータスプリング(6)に当接する領域から始まって段状に構成されており、前記段状部は環状チャンバ(10)を仕切り、前記環状チャンバ(10)には還流導管(16、

1)に通じる導管(11)が接続されており、該導管(11)には補助パワーブレーキ作動時に閉鎖可能なソレノイドバルブ(12)が組み込まれている、請求項1記載の車両ブレーキ装置。

【請求項13】 ブレーキペダル(2)を用いて調整可能なセンサは導管(11)に接続された圧力センサ(34)として構成されている、請求項12記載の車両ブレーキ装置。

【請求項14】 前記圧力センサ(34)は、環状チャンバ(10)内の圧力に依存して2つの冗長的な電圧信号を送出するように構成されている、請求項13記載の車両ブレーキ装置。

【請求項15】 ブレーキペダル(2)に接続された距離変位センサ(64)が環状チャンバ(10)に接続された圧力センサ(34a)に対して冗長的に配設されている、請求項13記載の車両ブレーキ装置。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ホイールブレーキシリンダに制動圧を供給するためのマスタシリンダと、ハイドロリックブレーキブースタと、ハイドロリックエネルギー源と、前記エネルギー源の故障の際にブースタピストンを緊急シフトするブレーキペダルと、距離変位シミュレータと、電子制御可能なバルブ装置と、センサと、電子制御装置とを有しており、前記ハイドロリックブレーキブースタは、前記マスタシリンダの操作のために当該マスタシリンダに配設され、ブースタチャンバ内でマスタシリンダ方向にシフト可能なブースタピストンを有しており、前記ハイドロリックエネルギー源は、ブースタピストンの油圧シフトのためのブースタチャンバに対するブースト圧生成のためのリザーブタンクとポンプとバルブ手段と圧力導管を有しており、前記距離変位シミュレータは、ブレーキペダルとブースタピストンの間に配設され、ブレーキブーストモード期間中に圧縮され得るシミュレータスプリングを有しており、前記電子制御可能なバルブ装置は圧力導管に接続されており、該バルブ装置からはブースタチャンバ内のブースト圧を調整するために還流導管がリザーブタンクに接続されており、前記センサは、ブレーキペダルの操作に依存して電気的信号変量を送出するためにブレーキペダルを用いて調整可能であり、前記電子制御装置は、ブレーキペダルが操作された際に前記バルブ装置の電子制御を行うために前記センサに接続されている、車両ブレーキ装置に関する。

##### 【0002】

【従来の技術】この種の車両ブレーキ装置は米国特許第4667476号明細書から公知である。そのようなブレーキ装置のパワーソースが油圧式定圧源として構成され、そのようなブレーキ装置の電子制御部が正常であるならば、ペダル踏力センサはペダルレバーに加えられたドライバの踏力を検出して、対応する大きさの信号を電子制御部に送出する。電子制御部はソレノイドバルブを制御する。このバルブによって圧力媒体がエネルギー源からブレーキブースタチャンバへ導入され、その結果ブレーキブースタピストンは圧力を受け、対応するマスタブレーキシリンダ内で制動圧が生じるように変位する。この場合ブレーキブースタピストンは、ペダルレバーを用いて変位し得るペダルブランジャよりも先行する。

【0003】その結果マスタブレーキシリンダは専らブレーキブースタピストンによって作動される。距離変位シミュレータ(これはペダルブランジャに連結し、シミュレータスプリングを有している)は次のように機能する。すなわちドライバがペダルレバーをペダル踏力の増加によって調節し、それによって所望の制動作用が感覚によって設定され得るように機能する。電子制御部に欠陥が生じ及び/又はパワーソースが十分に機能しない場合には、ドライバは制動力生成のためにペダルレバーとペダルブランジャを介してマスタブレーキシリンダを操作することができる。電子制御部のみに欠陥が生じている場合には、シミュレータスプリングの圧縮の際に負荷される制動力生成の際のドライバの踏込力が欠ける。ソレノイドバルブはマルチポジション方向切換弁として構成されており、可変の磁力のために2つの電磁石を有している。そのようなマルチポジション方向切換弁は比較的狭幅な流通面積を有しているため、詰まりやすい不都合な傾向にある。しかしながらこのマルチポジション方向切換弁はブレーキブースタからの液体の分岐にも用いられるため、詰まりが生じた場合には、車両の制動装置が完全に故障してしまう危険性や、制動作用が解除できなくなって車両がその場の交通状況にそぐわない動きを起こしてしまう危険性をはらんでいる。またブレーキの解除が十分でない場合には走行中にブレーキの過熱を引き起こし、損傷や使用不能となるような危険性もある。

##### 【0004】

【発明が解決しようとする課題】本発明の課題は、前記したような従来のブレーキ装置の欠点(これは少なくとも部分的にブロッキング(詰まり)の起こるマルチポジション方向制御弁によって生じ得る)に鑑みこれを解消すべく改善を行うことである。

##### 【0005】

【課題を解決するための手段】本発明によれば上記課題は、バルブ装置は通常は最も広い流通面積を有するスロットルバルブとして構成されており、ブースタチャンバ

は、圧力導管と永続的に接続されるように構成されて解決される。

【0006】本発明の構成では少なくとも所要最大ブースト圧レベルの予備的供給態勢を備えた定圧パワーソースの代わりにไฮドロリック定流パワーソースがバルブ装置と組み合わせて用いられている。このバルブ装置はブレーキブースタに配置され、その構成上詰まりにくい傾向にあり、基本的には詰まりによる影響を受けない大きな流通断面積を有している。

【0007】本発明の別の有利な実施例は従属項に記載される。

【0008】

【発明の実施の形態】次に本発明の実施例を図面に基づき詳細に説明する。

【0009】図1によるブレーキ装置はブレーキブースタ1を有している。このブレーキブースタ1はブレーキペダル2とペダルピストン3を介してドライバによって操作可能である。このペダルピストン3には距離変位シミュレータ4が接続されており、この距離変位シミュレータ4はチャンバ5内に配設されている。このチャンバ5内ではペダルピストン3はシフト可能である。チャンバ5内では距離変位シミュレータ4は少なくとも1つのシミュレータスプリング6を有している。このシミュレータスプリング6はペダルピストン3に当接しており、それによってこのペダルピストン3の初期位置を定めている。このシミュレータスプリング6と同軸的に第2のシミュレータスプリング6aを前記第1のシミュレータスプリング6の周囲に配設してもよい。さらに別のシミュレータスプリング6bとしてピン状のゴム体を設けてもよい。このゴム体は第1のシミュレータスプリング6内部へ延在し、第1のシミュレータスプリング6よりも短く構成され、ペダルピストン3の方に向けられている。有利には付加的なシミュレータスプリング6aと6bは、ペダルピストン3がブレーキペダル2によってシフトされた場合にそれらが相互に作用を及ぼし合い、それによってシミュレータスプリング6、6a、6bにより全体として生ぜしめられるリアクション（反力）がブレーキペダル2の旋回を阻止するように累進的に増加するように構成される。これによって例えばドライバが小さな制動力を望んだ場合にも良好に調節可能となり、さらに大きな制動力に対してもブレーキペダルの過度に大きな距離変位（移動）量を必要としない。シミュレータスプリング6、6a、6bはピストン9に支持される。このピストン9もチャンバ5内をシフト可能である。ピストン9とペダルピストン3との間ではチャンバ5から管路7が導出される。この管路7はソレノイドバルブ8に接続されている。ソレノイドバルブ8は2ポート/2ウェイ弁として構成され、通電されていない状態では閉じている。ピストン9はシミュレータスプリング6とは反対側でその全長の一部に亘って肉薄に構成されてお

り、それによりこの全長の一部領域とチャンバ5の延在部において環状チャンバ10が存在する。この環状チャンバ10からは、別のソレノイドバルブ12に接続される管路11が延びている。このソレノイドバルブ12は2ポート/2ウェイ弁として構成されており、通電されていない状態では開いている。肉薄の領域を有するピストン9部分に1つのばね13が配設されている。このばね13はブースタピストン14を支持している。ブースタピストン14はその静止位置にて（これはその初期位置に相応する）ピストン9の初期位置も定める。

【0010】ブースタピストン14はステップピストンとして構成されており、その比較的小さな直径部分は前記ばね13ないしピストン9の領域にあり、その比較的大きな直径部分はピストン9から離れた所にある。ブレーキブースタ1内部ではブースタピストン14は密閉されシフト可能に配設されており、さらにブレーキブースタ1内部にてブースタ圧力空間15を仕切っている。それによってブースタ圧力空間1は実質的に環状空間として構成されている。この空間からは管路16が導出されている。この管路16はスロットルバルブ17に接続されている。このスロットルバルブ17には還流導管16.1が接続されている。この還流導管16.1はリザーバタンク18に接続されている。スロットルバルブ17は、以下に記載する方式で制御可能である。このリザーバタンク18はパワーソース19を補充する。このパワーソース19は、例えば圧力媒体の導出のためにポンプ19aとバルブ手段19bを有する。圧力媒体はポンプ19aによって所定の流量以上で供給される。一定の流量を生ぜしめるためにはポンプ19aを最少回転数で駆動させることだけが重要である。ここではバルブ手段19bは差圧制御弁の形で構成されている。これは、スロットル19cを通る流れが存在する場合にスロットル19cの図示されていないインレット側とアウトレット側との間で生じた差圧に依存して制御され得る。選択的にいわゆる一般的な油圧方式において周知の3ウェイ位置切換形制御弁を用いてもよい。

【0011】還流導管16.1はさらにバルブ手段19b及びソレノイドバルブ8及び12に接続されている。

【0012】ブースタピストン14はプランジャ14aを有している。このプランジャ14aは、ブレーキブースタ1と一緒に組付けられている油圧式タンデムマスタブレーキシリンダ22の第1ピストン20をシフトさせるためにこの第1ピストン20方向に向けられている。第1ピストン20のシフトによりブレーキ経路Iに生じた圧力は、第2ピストン21（これはブレーキ経路IIに圧力を生ぜしめる）にも作用する。このようなタンデムマスタブレーキシリンダ22は従来技術において周知なものである。ここでの詳細な説明は省く。

【0013】ブレーキ経路I及びIIは、例えば4輪車

両に対する4つのホイールブレーキにおけるホイールブレーキシリンダ23, 24, 25, 26に接続される。当該の実施例ではホイールブレーキシリンダ23, 24, 25, 26とタンデムマスタブレーキシリンダ22との間のブレーキ経路I及びIIにそれぞれ2ポート2ウェイソレノイドバルブ27, 28, 29, 30が組み込まれている。この2/2ソレノイドバルブ27, 28, 29, 30は通電していない状態では開かれており、そのため第1ピストン20の十分な移動シフトによってホイールブレーキシリンダ23, 24, 25, 26内にて制動圧が得られる。

【0014】ハイドロリック定流源19からは圧力導管31が管路16内にあるノード点32に導かれている。このノード点32には付加的に圧力センサ33が接続されている。この圧力センサ33は圧力変量 $p$ を従属電圧変量 $U$ に変換するものである。安全上の理由から電圧 $U$ への変換は2度行われる。それにより冗長的な電圧が形成される。

【0015】同じような手法で、管路11内にノード点35が設けられる。このノード点35には別の圧力センサ34が接続される。この圧力センサ34は有利には次のように構成される。すなわち圧力 $p$ を2つの冗長的な電圧 $U$ に変換するように構成される。

【0016】2つの圧力センサ33と34は、冗長的な電圧 $U$ の形の信号を電子制御装置36に供給する。これに対して電子制御装置36は、ホイールセンサ（このセンサ自体は公知なのでここでは図示していない）からの信号に対する入力側37, 38, 39, 40の他にさらに前記電圧 $U$ に対するさらなる入力側41, 42, 43, 44を有している。電子制御装置36は、ソレノイドバルブ8及び12に制御電流を条件に応じて供給するように構成されている。さらに電流センサ45（これは図6には示されていない）が電子制御装置36内に配設されている。このセンサは入力側でスロットルバルブ17に接続されている電子制御線路と通じている。電流センサ45は、測定した電流 $I$ を電圧 $U$ に変換するように構成されている。電線46はスロットルバルブ17を調整する種々異なる大きさの調整力を生起させる磁気コイル47に接続されている。すなわち電流センサ45を用いることにより磁気コイル47に流れる電流は測定可能であり、それにより磁気コイル47の調整力も測定可能である。それによってブランジャや固定子等の図示されていない鉄製構成要素と共にいわゆるプロポーショニングマグネットが得られる。

【0017】図2及び図3にはスロットルバルブ17の弁部材に対する2つの実施例が示されている。この場合図2にはいわゆるニードルスロットルバルブ48が示されている。それに対して図3にはスライディングスプールフローコントロールバルブ49が示されている。

【0018】図2に示されている実施例では、ニードル

51がバルブケーシング50内のバルブ体として移動（シフト）可能に配設されている。その円錐状部52はスロットル体として使用される。このスロットル体は、スロットル横断面積の変化のためにケーシングに固定されたバルブシート53に対して可動である。バルブシート53はスロットルバルブ48のバルブインレット55にある。スロットルバルブ48のバルブアウトレットはバルブシート53の下流側にあり、バルブケーシング50内にてバルブインレット55に対して横方向に配置されている。バルブシート53とバルブアウトレット56の間にはバルブチャンバ57が存在する。このバルブチャンバ57はニードル51とそのスロットル体52を半径方向空間で囲繞している。ニードル51はバルブシャフト58を有している。このバルブシャフトの図示されていない端部はプロポーショナルマグネットの図示されていないブランジャと図示されていないリターンスプリングに接続されている。

【0019】図3にはスライディングスプールフローコントロールバルブ49が示されている。このバルブは、スロットル体52を備えたニードル51の代わりに実質的にピストン形状に形成されたスロットル体59を有している。このスロットル体59はバルブインレット55に接続されているケーシング内の孔部60内に挿入可能である。ケーシング孔部60内へ挿入可能な端部ではピストンスロットル体59は、その端面側に一般的な油圧方式にて周知のいわゆるファインコントロールノッチのようなV字状の切欠き61を有している。ここにおいてもピストンスロットル体59はバルブチャンバ57内を変位可能であり、バルブアウトレット56がバルブチャンバ57から切り離される。このピストンスロットル体59は電磁的にも変位可能である。

#### 【0020】作用

ブレーキシステムが正常でポンプ19aが例えば車両エンジン（図示されていない）によって駆動されるならば、定流源として構成された補助圧力源19は動作する。その結果ポンプ19aから始まって（リザーブタンク18から吸引された）圧力媒体が圧力導管31、管路16、スロットルバルブ17を通して流れ、そして還流導管16.1を通してリザーブタンク18に戻される。補助圧力源19の作動の下では電子制御装置36がソレノイドバルブ8を開放位置に制御し、ソレノイドバルブ12を閉鎖位置に制御する。この結果距離変位シミュレータ4のチャンバ5はここにおいてリザーブタンク18の方向で開放され、それに対して環状チャンバ10は還流導管16.1に対して閉鎖され圧力センサ34とだけ通じている。その結果ペダルピストン3はピストン9に対してシフト可能であり、それに対して圧力センサ34の体積弾性率が無視できる位に小さい場合には、ピストン9はブレーキブースタ1に対する相対的位置関係で変位をしないようにハイドロリックに支持されている。

【0021】ブレーキペダル2が操作されていない場合には既に前述したようにスロットルバルブ17は完全に開放される。それにより、ポンプ19aによりスロットル19cを介して加圧された体積流は、管路31と管路16とスロットルバルブ17を通り、そして還流導管16、1を通してリザーブタンク18に達する。スロットルバルブ17は完全に開いているため、圧力センサ33は単に次のような圧力だけを指示する。すなわちバルブ17と還流導管16、1における流れ抵抗に打ち勝つために必要な圧力だけを指示する。それによってブースタ圧力チャンバ15は実際には圧力が生じられず、そのためブースタピストン14は図1に示されているような基準位置におかれる。

【0022】ブレーキペダル2がドライバによって操作された場合には、ペダルピストン3がシミュレータスプリング6に対して変位される。なぜなら既述したようにソレノイドバルブ12がこの過程で閉鎖されているので、ピストン9はシミュレータスプリング6に対する支承体を形成する。また既述したようにソレノイドバルブ8は開いているので、圧力媒体はシミュレータ4から流出でき、それによってこの場合シーリングの摩擦を別とすれば、シミュレータスプリング6の圧縮量に応じた抵抗がペダルピストン3の変位に対抗的に作用する。ブレーキペダル2の調整量に応じて、その他のシミュレータスプリング6a、6bも相次いでペダルピストン3に対し作用を及ぼし得る。既述したようにピストン9はハイドロリックに支持されているので、環状チャンバ10内には少なくとも1つのシミュレータスプリング6の圧縮の結果としての圧力が生じる。この圧力は圧力センサ34によって検出され、電圧に変換される。この電圧は制御装置36に送出される。この過程で圧力センサ33から生ぜしめられた電圧は、前記電圧よりも少ない電圧を示す。それにより制御装置36は、目標値検出器として使用される圧力センサ34からの電圧と、ブースタ圧力チャンバ15内に存在する圧力（これは第1ピストン20に作用する作用力とブレーキ経路I中の圧力とブレーキ経路II中の圧力に対する尺度でもある）に対する実際値検出器として使用される圧力センサ33からの電圧との間の補償すべき差を検出する。

【0023】制御装置36は識別された目標値と実際値の間の差に基づいて線路46と磁気コイル47を介してスロットルバルブ17を次のように制御する。すなわちスロットルバルブ17内で流通抵抗が生じるように制御する。図2及び図3のスロットルバルブ48と49を考察すれば次のようなことがわかる。すなわち、スロットル体52は対応するバルブシート53方向でケーシング孔部60内により深く挿入され、またスロットル体59と、バルブチャンバ57に対して適合する切欠き61の部分は減衰を生ぜしめそれによって絞り作用が益々強められることがわかる。その結果管路16において次のよ

うな圧力が形成される。すなわちブースト圧としてブースタピストン14に作用し、それによってマスタシリンダ22に対して向けられる力を生ぜしめるような圧力が形成される。これにより最終的にブースタピストン14から生ぜしめられた力と平衡する圧力がマスタシリンダ22内に生ぜしめられる。その時に生じるブースタピストン14のシフト中はスプリング13が少なくとも部分的に弛緩する。しかしながらこれは問題にはならない。なぜならこのスプリング13はリターンスプリングの機能しか持っていないからである。ブレーキペダル2によって設定された目標値と圧力センサ33によって検出された実際値との間の差が管路16内の圧力上昇のためにより小さくなった場合には、制御装置36は線路46を介して磁気コイル47に送出する電流を次のように変化させる。すなわち管路16内の圧力上昇が終了するように変化させる。ブレーキペダル2の変位に対してより多くの力が求められ、最終的にブレーキ経路I及びIIに加えられた力に相応する制動圧が得られることがわかる。

【0024】ドライバがブレーキペダル2に加える力を弱めて少なくともペダルが部分的にその初期位置方向に戻された場合には、圧力センサ34内の圧力が相応に低下し、それに続いて電圧で示されている目標値の大きさも低減する。このことは電子制御装置36によって識別され、磁気コイル47に送出している電流が低減される。それによりスロットルバルブは絞り作用を低減する方向に調整される。引き続き管路16内部にて圧力が低下し、さらにブレーキ経路I及びIIにおける制動圧を低減させるためにブースタピストン14はその初期位置方向に移動させる。

【0025】実際値が目標値に達した場合には、ソレノイドバルブ27～30は制御装置36からの電流によって閉鎖され、それによって4つのホイールブレーキシリンダ23、24、25、26の制動圧が遮断される。ここにおいてスロットルバルブ17の磁気コイル47への電流を低減することによって制御装置36はホイールブレーキ23～26に影響を及ぼすことなくブースタチャンバ15内のブレーキブースト圧とマスタブレーキシリンダ22内の圧力を比較的小さな値まで低減することができる。この状態はペダル踏力の変化により目標値が変化するまで保持され続ける。このような手段によってはスロットルバルブ17内にて生じるハイドロリックな絞り損出が明らかに低減され、さらにポンプ19aによって吐出された圧力媒体の加熱も僅かである。目標値の変化が制御装置36によって識別された場合には先ず電磁コイル47に対する電流が、低減される前の値に高められ、それによってブースタチャンバ15とマスタブレーキシリンダ22内の初期の圧力が再設定され、ソレノイドバルブ27～30までが電氣的に遮断されて開かれる。それに続いて新たな目標値が、磁気コイル47に流す電流

を別の値に設定するために用いられる。

【0026】例えば制御装置36によるソレノイドバルブ27, 28, 29の開鎖とソレノイドバルブ30の開放によってホイルブレーキシリンダ23, 24, 25内に生じた圧力を維持したままホイルブレーキシリンダ26内に存在する圧力のみをスロットルバルブ17を用いたブースタチャンバ15内の圧力変化によって変化させることができる。これによつては車両のホイールがここでは図示されていないホイール回転数センサを具備し、これらが電子制御装置36に接続され、また電子制御装置がホイールロックの危険性の検出と圧力センサ34にて生成される目標値以下のブースト圧設定に対して構成されている場合には当該の車両ブレーキ装置を用いてアンチロックシステムを実施することのできる可能性が開かれている。

【0027】ブレーキブースタ1の構造の結果として、ブレーキ経路I及びIIにおける制動圧を得るためにはブースタチャンバ15内のブースト圧のみを生成するだけで十分である。このためこの車両ブレーキ装置は、例えば制御装置36が、少なくとも1つの駆動輪における不所望な高い駆動スリップを識別し、かつブレーキ経路I及びII内の制動圧を変化せしめてそのような制動圧が駆動スリップを監視すべきホイールのホイルブレーキシリンダのみに供給されるようにブースタチャンバ15内の圧力を設定するように構成されているならば、駆動スリップ監視にも適するものとなる。この場合には電子制御装置36は駆動スリップ監視のためにソレノイドバルブ27, 28, 29ないし30の各バルブを開放させ、駆動スリップ監視の必要のないホイルブレーキシリンダの少なくとも1つの別のソレノイドバルブをそれぞれ遮断する。

【0028】パワーブレーキングモード、すなわち補助パワーと共に制動が行われる場合には、ブースタピストン14はピストン9から離れる。その場合スプリング13の取付けの結果として最初に現れる作用力は減衰されるか又は全く消滅する。既に前述しているようにこのスプリング13は弱めに構成されているため、ブースタピストン14のシフトは実質的にピストン9には影響しない。そのためアンチロックシステムの作動時にブレーキペダル2への反作用は生じない。その結果ブレーキペダル上ではアンチロックシステムの作動の程度は感知されない。アンチロックシステムの作動を識別したい場合には電子制御装置36を次のように構成することが可能である。すなわちアンチロックシステムの作動開始時にソレノイドバルブ8が閉鎖されるように構成することが可能である。それによりチャンバ5内にある圧力媒体の体積が当該チャンバ5内に閉鎖され、ひいてはブレーキペダル2上の作用力を増大しても少なくとも1つのシミュレータスプリング6のさらなる圧縮をもたらすことはできなくなる。これによってブレーキペダル2のフィーリ

ングは“ハード”となる。このことからドライバは、少なくとも1つのホイールにて過制動が生じ、その結果としてアンチロックブレーキシステムのトリガが行われたことを悟ることができる。ドライバに反して事前にブレーキペダル2が通過した移動量からは走行路表面のグリップ性を推定することができ、走行スタイルをそれに合わせることもできる。

【0029】図2によればポンプ19aによって供給される液体（このうちの少なくとも一部はスロットル19cと管路31とスロットルバルブ17を通る）の通流に対してスロットルバルブ17では常に大きなスロットル断面54を得ることができるので、スロットルバルブ17の詰まりとそれに伴う不所望なブレーキ作用は避けられる。スロットルバルブ17が図3のようにスライディングスプールフローコントロールバルブ49として構成されている場合でも同じことが言える。この場合に設けられている切欠き61は液体の通流に対して十分に大きな断面を提供している。各スロットル体52又は切欠き61を具備するスロットル体59に対する制御力の大きさと、図1のブロック回路図に示されているバルブコイル47を流れる電流の大きさは、図2と図3による2つのスロットルバルブの構成例において、それぞれのバルブインレット55と対応するバルブアウトレット56との間の圧力の差にほぼ比例している。磁気コイル47を流れる電流はスロットルバルブ17, 48または49の上流側の圧力に対する補助変量として用いることができる。例えばそのような補助変量は補助圧力源19の監視のために制御装置36によって圧力センサ33からの信号の大きさに関して監視することができる。ポンプ19aの作動において、またはこのポンプを駆動するエンジンの動作において欠陥が生じるか又は電子制御装置36においてエラーが生じるか又は圧力センサ33, 34の少なくとも1つに欠陥が生じた場合には、ソレノイドバルブ8が閉鎖位置に切換えられるか又は閉鎖位置をとり、それによって圧力媒体はチャンバ5から流出できなくなる。ソレノイドバルブ12はチャンバ10と還流導管16, 1を通じさせる。ソレノイドバルブ8もソレノイドバルブ12もブースト圧の設定や変化に対しては用いられていないので、それらは大きな開放断面を有するシートバルブとして構成可能である。この構成は詰まりの傾向が僅かなためブレーキ装置の作動の確実性を高める。

【0030】ブレーキペダル2のシフトとそれによるペダルピストン3のシフトはここにおいて密閉されている流体を介してピストン9のシフトを引き起こし、流体は環状チャンバ10からリザーブタンク18へと流れる。その結果ブースタピストン14は、実質的にペダルシフトロスと距離変位シミュレータ4におけるパワーロスを伴わずに踏力によってシフトされる。しかしながらこの過程中にはいずれにしてもまずスプリング13が圧縮され

る必要があり、それによってピストン9はブースタピストンに当接する。タンデムマスタブレーキシリンダ22はこの場合ポンプ19aの補助なしで hidroメカニカルに作動する。ソレノイドバルブ17、48又は49は完全に開かれている。なぜならソレノイドバルブ12が開いているためにドライバのブレーキの所望を圧力センサ34を介して検出することが不可能だからであり、ブレーキペダルが操作されない限りブレーキは作動しないからである。

【0031】図4には図1によるブレーキ装置の変化実施例が示されている。図4の実施例では2つのチャンバ5、10が3ポート2ウェイソレノイドバルブからなる唯一つのバルブ62に接続されており、さらにスロットルバルブ63が図2及び図3によるスロットルバルブ48、49とは異なった構造を有している。

【0032】図5にはスロットルバルブ63の構造を表わす断面図が示されている。このバルブはケーシング65を有しており、該ケーシング内には同じ直径の2つのピストン66と67を備えたピストンヘッド68が配設されている。2つのピストン66、67はロッド69を用いて剛性結合されている。このロッド69はバルブチャンバ70内を貫通している。

【0033】バルブチャンバ70の長手方向中央では半径方向に向かって環状肩部71が延在している。この環状肩部71の内径は2つのピストン66、67の外径に相応する。環状肩部71はバルブチャンバ70をインレットチャンバ72とアウトレットチャンバ73に分離している。前記インレットチャンバ72は圧力導管31と16及び最終的にブースタチャンバ15に接続されており、前記アウトレットチャンバ73は還流導管16、1に接続されている。スロットルバルブ63の構成に応じて管路16（これはブースタ圧力チャンバ15に通じている）は圧力導管にも接続することができる。その場合は図5中左下部に示されている開口部（これには関連符号16が付されている）が省かれる。この図からはスロットルバルブ63が2つの同じ大きさのピストン66、67によって圧力補償される3ポート2ウェイ弁の形で構成されているのがわかる。しかしながらこれは1つのポートを省いた2ポート2ウェイ弁の形で構成することも可能である。同じ直径を有する2つのピストン66、67による軸方向での圧力の補償性によってスロットルバルブ63は容易に作動可能である。さらに圧力導管31からの流体の流れに抗した調整に対しても僅かな力しか必要としない。そのため比較的僅かな磁力で十分であり、この結果小さくて軽い磁気コイル47と、ひいては小さくて軽いソレノイド構成部が使用可能である。これらの構成部、例えばリターンズプリング（これは磁気コイル47に電流が流れていない場合にスロットルバルブ63を開く）等は図示されていない。その他にも比較的僅かなパワーしか必要とされないため磁気コイルに対す

る所要電流も僅かである。

【0034】図1に示された2つの冗長的な電圧を送出するように構成されている圧力センサ34の代わりに図4に示されているような1つの電圧だけを送出する簡単な構造の圧力センサ34aと、さらにペダルブランジャには付加的な距離変位センサ64を設けてもよい。この距離変位センサ64は電圧信号を電子制御装置36の入力側91にブレーキペダル2の移動量に応じて供給する。ブレーキペダル2が操作された場合には2つの信号が発生し、同じ種類の信号の傾向によって電子制御装置はドライバのブレーキの所望を十分確実に検出することができる。

【0035】その他では図4によるブレーキ装置（これは2つの2ポート2ウェイソレノイドバルブ8、12が3ポート2ウェイソレノイドバルブ62に置き換えられ、圧力センサ34aと接続する距離変位センサ64が用いられ、図1の圧力センサ33が2つの簡単な構造のそれぞれ1つの信号しか送出不い圧力センサ92、93に置き換えられている）は図1によるブレーキ装置と同じように作動する。しかしながらアンチロックブレーキシステム作動中はハードなブレーキペダルフィーリングはもはや生じない。

【0036】図4に示されたセンサ34aと64の配置構成は図1によるバルブの配置構成と組み合わせてもよい。これによりさらなる変化実施例（図示されていない）が得られる。

【0037】最後に図6には電子制御装置36の回路構成が示されている。この装置は、CPU74と、メモリ75と、入力ユニット76（この中では信号入力側37～44、77、91、94、95から到来するアナログ信号が適合理化されデジタル信号に変換されている）と、さらなる入力ユニット79（この中では図には示されていないブレーキライトスイッチからのブレーキライトスイッチ信号78がCPU74の電圧領域に適合理化される）と、パルス幅変調器80（これはスロットルバルブ17ないし48、49ないし63の磁気コイル47の給電のための出力段を備えている）とからなる。出力段82には電流センサ45が配設されている。この電流センサ45は磁気コイル47を通して流れる電流に比例する電圧を供給する。この電圧は入力ユニット76の入力側77に供給される。CPU74は出力ユニット81を介して、ソレノイドバルブ8及び12ないし63及びソレノイドバルブ27～30の給電用の出力段83～87と、さらなる出力段88、89（これらは駆動スリップ制御の際に必要とされる図示していない車両駆動エンジンの出力変化に対する制御信号送出用と、モニタランプ90作動用のものである）を制御する。

【図面の簡単な説明】

【図1】ブレーキブースタを備えた本発明による車両ブレーキ装置の概略的な断面図である。

【図 2】本発明による車両ブレーキ装置のスロットルバルブの第 1 実施例を示した図である。

【図 3】スロットルバルブの第 2 実施例を示した図である。

【図 4】車両ブレーキ装置の別の実施例を示した図である。

【図 5】スロットルバルブの付加的な実施例を示した図である。

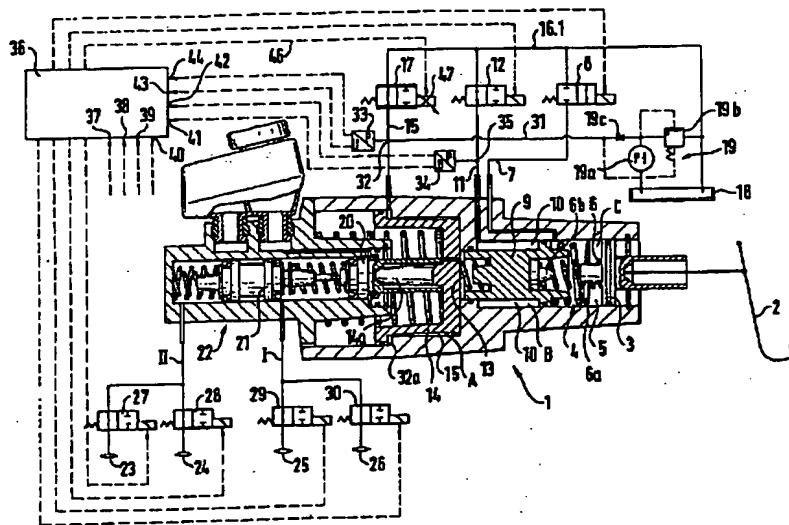
【図 6】車両ブレーキ装置の電子制御装置の概略的な回路構成図である。

【符号の説明】

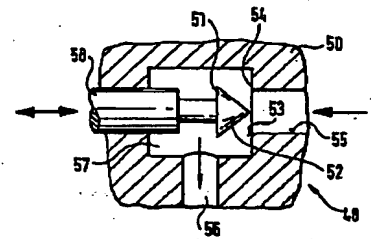
- 1 ブレーキブースタ
- 2 ブレーキペダル
- 3 ペダルピストン
- 4 距離変位シミュレータ
- 5 チャンバ

- 6 シミュレータスプリング
- 8 ソレノイドバルブ
- 9 ピストン
- 10 環状チャンバ
- 12 ソレノイドバルブ
- 13 スプリング
- 14 ブースタピストン
- 15 ブースタチャンバ
- 18 リザーブタンク
- 19 補助圧力源
- 22 タンデムマスタシリンダ
- 23~26 ホイルブレーキシリンダ
- 33 圧力センサ
- 34 圧力センサ
- 36 制御装置

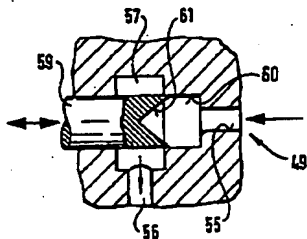
【図 1】



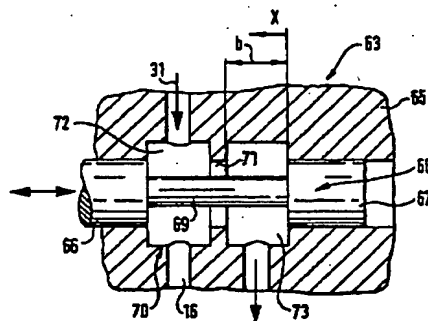
【図 2】



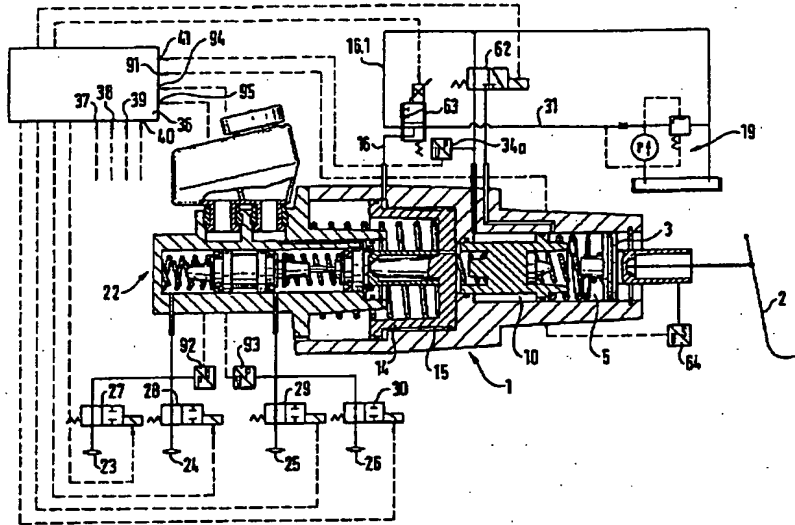
【図 3】



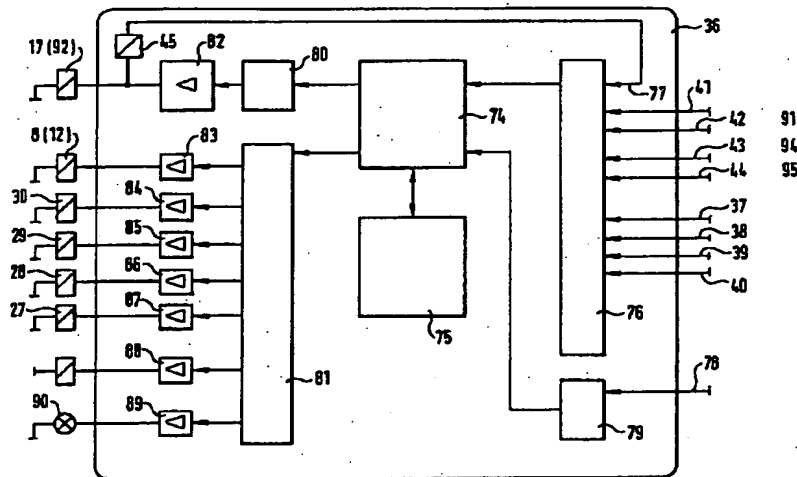
【図 5】



【図 4】



【図 6】



フロントページの続き

(72)発明者 ペーター シューベルト  
ドイツ連邦共和国 ビーティッヒハイム  
ビッシンゲン ハウプトシュトラッセ 45